

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-64611

(43)公開日 平成11年(1999)3月5日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 5/02

G 0 2 B 5/02

C

B 0 5 D 5/06

B 0 5 D 5/06

B

G 0 2 B 1/11

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

G 0 2 B 1/10

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-229202

(22)出願日

平成9年(1997)8月26日

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 川野 栄三

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 古内 浩二

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

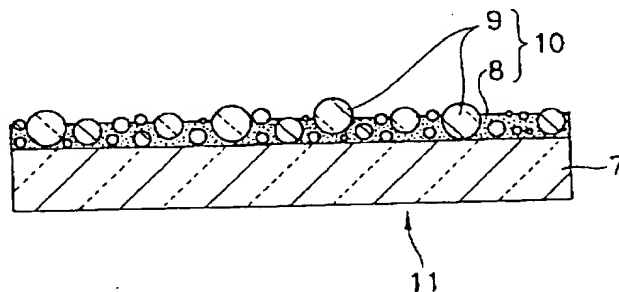
(74)代理人 弁理士 西藤 征彦

(54)【発明の名称】 光拡散フィルム

(57)【要約】

【課題】高光透過率および十分な光拡散性を兼ね備え、しかも面光源装置等の正面輝度を高くすることができる光拡散フィルムを提供する。

【解決手段】透明な基材フィルム7の表面に、複数の微粒子9を含有する樹脂バインダー8からなる光拡散層10が形成された光拡散フィルム11であって、上記複数の微粒子9の少なくとも一部がスチレン粒子であり、かつ上記複数の微粒子9の一部が樹脂バインダー8中に完全に埋設された状態になっており、残部が樹脂バインダー8中に部分的に埋設された状態になっている。



7 : 基材フィルム

10 : 光拡散層

8 : 樹脂バインダー

11 : 光拡散フィルム

9 : 微粒子

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な基材フィルムの表面に、複数の微粒子を含有する樹脂バインダーからなる光拡散層が形成された光拡散フィルムであって、上記複数の微粒子の少なくとも一部がスチレン粒子であり、かつ上記複数の微粒子の一部が樹脂バインダー中に完全に埋設された状態になっており、残部が樹脂バインダー中に部分的に埋設された状態になっていることを特徴とする光拡散フィルム。

【請求項2】 上記光拡散フィルムの少なくとも片面に、反射防止層が形成されている請求項1記載の光拡散フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイのバックライト、照明装置等に用いられる光拡散フィルムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、パソコン、ワープロ、液晶テレビ等のような液晶を使用する液晶表示装置には、液晶自体に発光性がないため、この液晶表示装置を裏面側から照射するバックライトが使用されている。そして、このバックライトは、液晶表示画面全体に均一に照射させなければならないという要求に応えるため、例えば、NIKKEI MATERIALS & TECHNOLOGY 1993. 12, No. 136第34頁～第38頁に示されているような、サイドライト型、直下型もしくは楔型の面光源装置が採用されている。なかでも、薄型化、小型化が望まれているノート型パソコン等の薄型の液晶表示装置には、液晶表示画面に対して側面より光を入射させるサイドライト型の面光源装置が汎用されつつある。そして、このサイドライト型面光源装置には、一般に、光を均一に伝播・拡散させることのできる導光板を使用して液晶表示画面全体を均一に照射する導光板方式が採用されている。

【0003】上記導光板方式を採用したサイドライト型の面光源装置は、図3に示すように、導光板1と、この導光板1の両側の光入射端面に配設される光源2と、上記導光板1の裏面側に配設されこの導光板1の裏面から出射しようとする光を反射させる反射板3と、上記導光板1の光出射面から出射される光を散乱・拡散させ、照射面の輝度を均一にする光拡散フィルム4と、この光拡散フィルム4を通過した光（透過光）を正面方向に集めるための集光シート5とを備えている。この装置では、光源2の光を導光板1の光入射端面から入射させ、この入射光を導光板1の全体に均一に伝播させて光出射させ、光拡散フィルム4による拡散と集光シート5による集光ののち、集光シート5の上側に配設される液晶表示画面（図示せず）を均一に照射することが行われる。なお、図において、6は光源2の光を導光板1側に反射させる反射カバーである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記面光源装置に対し、最近のノート型パソコン等の普及を背景に、小型化、薄型化へのニーズが高くなっている。また、低消費電力化を図り、電池消費を低減させるために、光出射面を高輝度化させることも望まれている。ところが、一般に、上記導光板方式のサイドライト型面光源装置では、導光板1から出射する光の光出射面に対する角度の違いによる輝度分布に難点があり、真正面方向（光出射面に対する法線方向）から60°以上傾いた角度においてピークを有する場合が多く、面光源装置の正面輝度が不足するという問題がある。そこで、これを解消するため、光拡散フィルム4の光拡散性を大きくして透過光を散乱・拡散させることも考えられるが、光拡散性の増大に伴い、光透過率が低下して光の利用効率が悪くなるため、低消費電力化の実現に支障を来す要因となり、しかも正面輝度がかえって低下してしまうという問題がある。

【0005】そこで、上記問題を解決すべく、光拡散フィルムに関して、様々な提案がなされている。例えば、光拡散フィルムの形成材料として、表示画面の高輝度化と液晶表示装置自体の低消費電力化を実現できうる材料、すなわち高光透過率を有する材料等の光損失を抑制して光利用効率を向上させる材料等の検討がなされている。しかしながら、現在のところ、面光源装置等の正面輝度を十分に高めることができるものが得られていないのが実情である。

【0006】本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、高光透過率および十分な光拡散性を兼ね備え、しかも面光源装置等の正面輝度を高くすることができる光拡散フィルムの提供をその目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の光拡散フィルムは、透明な基材フィルムの表面に、複数の微粒子を含有する樹脂バインダーからなる光拡散層が形成された光拡散フィルムであって、上記複数の微粒子の少なくとも一部がスチレン粒子であり、かつ上記複数の微粒子の一部が樹脂バインダー中に完全に埋設された状態になっており、残部が樹脂バインダー中に部分的に埋設された状態になっているという構成をとる。

【0008】すなわち、本発明の光拡散フィルムは、透明な基材フィルムの表面に、複数の微粒子を含有する樹脂バインダーからなる光拡散層が形成された構成である。そして、上記複数の微粒子の少なくとも一部が、スチレン粒子である。さらに、上記複数の微粒子は、その一部が樹脂バインダー中に完全に埋設されたものであり、残部が樹脂バインダー中に部分的に埋設されたもの（光拡散層に凸部を形成するもの）である。このため、本発明の光拡散フィルムは、上記微粒子の存在によって入射光を拡散・散乱させることで、また光の損失が少

ないため、面光源装置等の正面輝度を高めることができる。また、上記スチレン粒子は光学的透明性を有する粒子のなかでも比較的高い屈折率を有するため、スチレン粒子を多く用いた場合には、光拡散フィルムの光拡散性をより大きくすることができるという利点を有する。さらに、上記複数の微粒子のうち樹脂バインダー中に部分的に埋設された微粒子の突出部によって、屈折光を略直接的に出射させることができるため、前方散乱による影響を抑制することができる。一方、上記複数の微粒子のうち、樹脂バインダー中に完全に埋設された微粒子によって、屈折光を樹脂バインダー中に通過させてから出射させることができるため、前方散乱による影響を反映させることができる。このように、微粒子の埋設状態によって、前方散乱の程度を調節することができるため、出射光の均一化が図れるという利点を有する。そして、前述のサイドライト型面光源装置のように、光源からの距離が相違する用途に用いた場合には、完全に埋設された微粒子と、部分的に埋設された微粒子との割合を適宜に変更することによって出射光の均一化を図ることができるという利点を有する。また、上記樹脂バインダーおよび微粒子は、ともに光の透過性に優れているため、光拡散層の光透過率が大幅に低減するといったことがない。このため、光利用効率が高くなって、低消費電力に寄与できるものとなる。

【0009】そして、上記光拡散フィルムの少なくとも片面に反射防止層を形成した場合には、反射による光の損失を抑制できるため、光の利用効率が向上し、面光源装置等の正面輝度をより一層高くすることができるという利点を有する。

【0010】なお、本発明において、「樹脂バインダー中に完全に埋設された状態」とは、樹脂バインダー内部に完全に埋没された状態であって、光拡散層の表面に凸部を形成しない微粒子の状態を意味する。また、「樹脂バインダー中に部分的に埋設された状態」とは、樹脂バインダーから部分的に突出した状態であって、光拡散層の表面に凸部を形成する微粒子の状態を意味する。そして、この部分的に埋設された状態の微粒子は、その突出部表面が、樹脂バインダーに覆われた状態であってもよいし、剥き出しの状態であってもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態について説明する。

【0012】本発明の光拡散フィルムは、例えば、図1に示すように、透明な基材フィルム7の表面に、樹脂バインダー8と微粒子9を含有する光拡散層10が設けられた構成をとる。

【0013】上記光拡散フィルム11において、基材フィルム7の材質としては、光学的透明性を有するものが好ましく、例えば、ポリエチレンテレフタレート（以下「PET」という）、ポリカーボネート、ポリスチレン

等があげられるが、これらに限定されるものではなく、各種のものが用いられる。なかでも、PETは、不純物が少なく透明性も高いうえ安価であるため、最も好適に用いられる。また、上記基材フィルム7の厚みは、特に限定するものではないが、用途や作業性を考慮して、50～200 μm の範囲に設定されていることが好ましい。また、この基材フィルム7の片面には、光拡散層10との密着性を向上させるために従来公知の密着性向上処理が施されていてもよい。逆に、上記光拡散層10形成面と反対側の基材フィルム7の片面には、面光源装置等に組み込んだ際、導光板等との密着を防ぐため、従来公知の密着防止処理が施されていてもよい。

【0014】上記光拡散層10を形成するための樹脂バインダー8としては、光学的透明性を有するものが好適に用いられる。例えば、アクリル系樹脂、ポリエステル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコン樹脂等、各種の樹脂が用いられるが、特に限定するものではない。

【0015】上記樹脂バインダー8とともに用いられる微粒子9としては、スチレン粒子、シリコン樹脂粒子、アクリル樹脂粒子、ナイロン樹脂粒子、ウレタン樹脂粒子、ポリエチレン樹脂粒子、シリカ粒子、ポリエステル樹脂粒子等の光学的透明性を有する各種の粒子が用いられるが、本発明の効果をを得るためには、少なくともスチレン粒子が含まれていなければならない。このスチレン粒子は、通常のポリスチレンからなる粒子であってもよいし、発泡剤を加えて作製した発泡ポリスチレンからなる粒子であってもよい。そして、本発明においては、複数の微粒子9すべてがスチレン粒子単独であることが好ましいが、それ以外のものをスチレン粒子と組み合わせ用いてもよい。その場合、微粒子9全体に対するスチレン粒子の配合割合は、60重量%以上に設定されていることが好ましい。なお、上記微粒子9は、その表面もしくは全体が架橋されたものであってもよい。

【0016】また、上記樹脂バインダー8に対する配合割合は、特に限定するものではないが、光透過率を確保しつつ光拡散性を高めるという観点から、樹脂バインダー100重量部（以下「部」と略す）に対して、5～300部程度が好ましい。さらに、上記微粒子9の粒径は、特に限定するものではないが、通常、平均粒径1～70 μm 、好ましくは5～50 μm である。また、上記微粒子9として、粒径が異なるものを用いた場合は、粒径の相違によって高い光拡散効果が得られるようになるという利点がある。そして、上記微粒子9として、球状の粒子を用いた場合は、それぞれの球状粒子が一種のレンズとして作用し、一層効果的な光拡散効果を持たせることができる。上記球状粒子は、真球状であれば特に効果的である。

【0017】なお、上記樹脂バインダー8を溶解させる溶剤としては、トルエン、メチルエチルケトン、キシレ

ン、シクロヘキサン、酢酸エチル等、各種のものがあげられる。これらは単独で用いてもよいし、二種以上併用してもよい。

【0018】また、上記光拡散層 10 の形成材料には、樹脂バインダー 8 および微粒子 9 以外に、イソシアネート、エポキシ樹脂、メチロール化メラミン樹脂、メチロール化尿素樹脂、金属塩、金属水酸化物等の架橋剤、グアニジン誘導体、含リン酸陰イオン活性剤、スルホン酸類、第四アンモニウム塩、ビリジニウム塩、イミダゾリン誘導体、モルホリン誘導体、ポリオキシエチレンーアルキルフェノール、アルキルアミドエーテル、ソルビタン脂肪酸エステル等の帯電防止剤、シランカップリング剤等の副成分を配合することができる。これらは、単独または二種以上配合させてもよい。

【0019】本発明の光拡散フィルム 11 は、上記各材料を用い、例えばつぎのようにして製造することができる。すなわち、まず、上記樹脂バインダー 8 を所定の配合割合となるよう溶剤中に溶解し、この溶解液に微粒子 9 と、必要に応じてその他の副成分とを所定の配合割合となるよう分散させて混合分散溶液を調製する。ついで、上記混合分散溶液を上記基材フィルム 7 の表面に適宜の塗工方法で塗工し、自然乾燥、熱風加熱乾燥、真空乾燥等の適宜の乾燥方法で乾燥固化させて光拡散層 10 を形成する。このようにして、図 1 に示す光拡散フィルム 11 を得ることができる。

【0020】なお、上記基材フィルム 7 表面への混合分散溶液の塗工方法としては、特に限定するものではなく、溶液の粘度や目的とする塗工の厚み等によって適宜に選択される。具体的には、コンマダイレクト法、ロールコート法、ディッピング法、ナイフコート法、カーテンフロー法、スプレーコーティング法、スピンコーティング法、ラミネート法等各種の塗工方法が用いられる。

【0021】このようにして得られた光拡散フィルム 11 は、透明な基材フィルム 7 の表面に、複数の微粒子 9 を含有する樹脂バインダー 8 から構成される光拡散層 10 が形成されている。そして、上記複数の微粒子 9 には、少なくともスチレン粒子が含まれている。さらに、上記複数の微粒子 9 は、その一部が樹脂バインダー 8 中に完全に埋設されており、残部が樹脂バインダー 8 中に部分的に埋設され、突出部は光拡散層 10 の凸部になっている。このため、この光拡散フィルム 11 は、光拡散性に優れており、また光透過率も充分に高い。したがって、面光源装置等に組み込んで用いた場合には、その正面輝度が非常に高い。

【0022】なお、上記光拡散フィルム 11 における光拡散層 10 の厚みは、光拡散性と光透過性のバランス、その他装置全体の厚み規制、塗工精度という観点から、5 ~ 100 μm の範囲に設定されていることが好ましい。

【0023】本発明の光拡散フィルム 11 においては、

光の反射損失を抑制して光利用効率をより向上させるため、図 2 に示すように、上記光拡散層 10 の形成面と反対の面に、反射防止層 12 を形成してもよい。そして、この反射防止層 12 の形成方法としては、製造コストが安価であるという点から、上記基材フィルム 7 より屈折率の低い有機物や無機物を溶剤に溶解し、これを従来公知の方法により塗工し、その後乾燥固化させて形成する方法が好適に用いられる。上記塗工方法としては、特に限定されるものではないが、ロールコート法、ディッピング法、ナイフコート法、カーテンフロー法、スプレーコーティング法、スピンコーティング法等の方法があげられる。

【0024】上記基材フィルム 7 より屈折率の低い有機物としては、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂等があげられる。

【0025】上記基材フィルム 7 より屈折率の低い無機物としては、酸化珪素、酸化亜鉛等があげられる。無機物を用いた場合は、この無機物を含有するゾル溶液を用い、これを縮合反応させて反射防止層 12 を形成する方法（ゾルゲル法）が好適に用いられる。

【0026】そして、上記反射防止層 12 の厚みは、特に限定するものではないが、入射光の波長および反射防止層 12 の屈折率との関係を考慮して、下記の式（1）を満たすものが好ましい。

【0027】

$$\text{【数 1】 } T = (\lambda / 4n) \times k \quad \cdots \cdots (1)$$

【0028】上記式（1）において、 λ は反射を防止すべき光の特定波長であり、 k は正の奇数（1、3、5、7……）であり、 n は反射防止層 12 の屈折率である。このように、反射防止層 12 の厚み（ T ）を、上記式（1）を満たすよう設定することにより、反射防止層 12 表面における光の反射損失を効率良く抑制することができる。したがって、このような反射防止層 12 を備えた光拡散フィルム 11 は、光の利用効率が向上し、ひいては面光源装置等の正面輝度が一層向上する。

【0029】なお、本発明の光拡散フィルム 11 は、図 3 に示すサイドライト型面光源装置に組み込んで使用されるだけでなく、直下型もしくは楔型の面光源装置に使用される。さらに、液晶表示装置以外にも、照明装置等、各種の機器の光拡散フィルムとして使用できる。この場合であっても、高光透過率および充分な光拡散性を兼ね備えるため、高輝度が得られ、電力消費の低減を実現できる。

【0030】つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

【0031】

【実施例 1】まず、基材フィルムとして、厚み 100 μm の PET フィルム（屈折率：1.64、東レ社製のルミラー #100T56）を準備した。一方、光拡散層形成用溶液として、下記の混合分散溶液 A を準備した。そ

7

8

して、上記基材フィルムの片面に、上記混合分散溶液 A をコンマダイレクト法により塗工し、120℃で1分間熱風加熱乾燥させて厚み30μmの光拡散層を形成し

【0032】

〔混合分散溶液A〕

ポリエステル樹脂（東洋紡績社製のバイロン200） 100部

スチレン樹脂粒子 40部

（積水化成工業社製のテクポリマーSBX-17

：平均粒径17μm、粒度分布4～40μm）

トルエン 120部

メチルエチルケトン 30部

【0033】

【実施例2】実施例1で得られた光拡散フィルムの光拡散層を形成した反対の面に、シリコンアルコキシドのゾル溶液（コロコート社製のコロコートP）をロールコート法により塗工し、120℃で1分間熱風加熱乾燥させて厚み0.1μmの反射防止層（屈折率：1.45）を

形成して、光拡散フィルムを得た。

【0034】

【実施例3】下記の混合分散溶液Bを用いた以外は、実施例1と同様にして、光拡散層の厚みが30μmの光拡散フィルムを得た。

【0035】

〔混合分散溶液B〕

ポリエステル樹脂（東洋紡績社製のバイロン200） 100部

スチレン樹脂粒子 30部

（積水化成工業社製のテクポリマーSBX-17

：平均粒径17μm、粒度分布4～40μm）

アクリル樹脂粒子 10部

（積水化成工業社製のテクポリマーMBX-20

：平均粒径16μm、粒度分布4～40μm）

トルエン 120部

メチルエチルケトン 30部

【0036】

【比較例1】下記の混合分散溶液Cを用いた以外は、実施例1と同様にして、光拡散層の厚みが15μmの光拡散フィルムを得た。この光拡散フィルムでは、光拡散層

のすべての微粒子が、樹脂バインダー中に部分的に埋設された状態（部分的に突出され、光拡散層表面に凸部が形成された状態）になっていた。

【0037】

〔混合分散溶液C〕

ポリエステル樹脂（東洋紡績社製のバイロン200） 100部

スチレン樹脂粒子 40部

（積水化成工業社製のテクポリマーSBX-17

：平均粒径15μm、粒度分布11～19μm（*1）]

トルエン 120部

メチルエチルケトン 30部

（*1）上記スチレン樹脂粒子は、分級によって得られたものである。

【0038】

【比較例2】実施例1で得られた光拡散フィルムの光拡散層表面に、下記のコーティング液をコンマダイレクト法により塗工し、120℃で1分間熱風乾燥させて厚み20μmのオーバーコート層を形成し、光拡散フィルム

を得た。この光拡散フィルムでは、光拡散層のすべての微粒子が樹脂バインダー中に完全に埋設された状態になっていた。

【0039】

〔コーティング液〕

ポリエステル樹脂（東洋紡績社製のバイロン200） 100部

トルエン 120部

メチルエチルケトン 30部

【0040】

散フィルムを得た。

【比較例3】下記の混合分散溶液Dを用いた以外は、実施例1と同様にして、光拡散層の厚みが30μmの光拡

【0041】

〔混合分散溶液D〕

ポリエステル樹脂（東洋紡績社製のバイロン200）

100部

アクリル樹脂粒子

40部

（積水化成工業社製のテクポリマーMBX-20

；平均粒径 $1.6\mu\text{m}$ 、粒度分布 $4\sim 40\mu\text{m}$ ）

トルエン

120部

メチルエチルケトン

30部

【0042】このようにして得られた各光拡散フィルムを光の出射方向が、正面方向に対して 85° のところに
出射光のピークを持つ導光板の上に配設し、さらにその
上部にプリズムシート（集光シート）を一枚配設し、正

面輝度を測定した。その結果を、下記の表1に示す。

【0043】

【表1】

	実 施 例			比 較 例		
	1	2	3	1	2	3
正面輝度 (cd/m^2)	1716	1735	1712	1652	1322	1666

【0044】上記結果から、実施例品は、比較例品と比較して、正面輝度が高くなっていることがわかる。

【0045】

【発明の効果】以上のように、本発明の光拡散フィルムは、透明な基材フィルムの表面に、複数の微粒子を有する樹脂バインダーからなる光拡散層が形成されて構成されている。そして、上記複数の微粒子の少なくとも一部が、比較的屈折率の高いスチレン粒子となっている。しかも、上記複数の微粒子の一部が樹脂バインダー中に部分的に埋設され、残部が樹脂バインダー中に完全に埋設されているため、微粒子の埋設状態によって出射光の均一化を図ることができるようになっている。したがって、本発明の光拡散フィルムは、従来品に比べて、光拡散性が大きくなるとともに、光透過率が良好となる。このため、この光拡散フィルムを組み込んだ面光源装置等の高輝度化を実現できる。

【0046】そして、上記光拡散フィルムの少なくとも

片面に反射防止層を形成した場合は、反射防止層により光利用効率が高くなって、より面光源装置等の正面輝度を高めることができるとともに、消費電力の低減に一層寄与できるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光拡散フィルムの一例を示す模式的な断面図である。

【図2】本発明の光拡散フィルムの他の例を示す模式的な断面図である。

【図3】サイドライト型の面光源装置の一例を示す説明図である。

【符号の簡単な説明】

7 基材フィルム

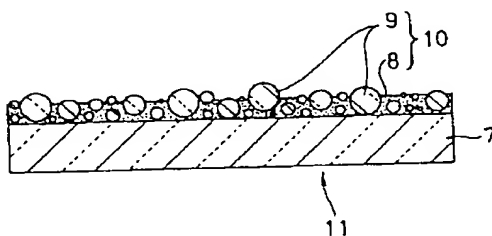
8 樹脂バインダー

9 微粒子

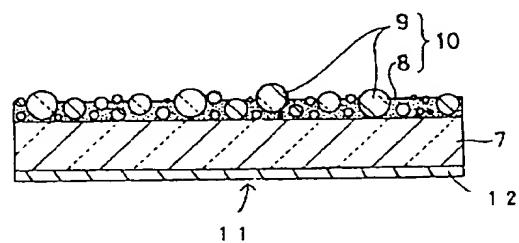
10 光拡散層

11 光拡散フィルム

【図1】



【図2】



- 7 : 基材フィルム 10 : 光拡散層
8 : 樹脂バインダー 11 : 光拡散フィルム
9 : 微粒子

【図 3】

